



“2025滨州科创成果首评·创新解码”系列报道

给病毒做“身份识别” 为家禽筑“免疫防线”

滨州禽病研究团队开发 CRISPR/Cas 基因检测技术,两小时内实现家禽病原体的鉴别诊断

□晚报记者 李淑霞
通讯员 王梦 刘坤芳

对家禽养殖户而言,最怕的就是疫病。传统检测方法诊断疾病用时动辄半天甚至1周,等得知结果后,疫情早已扩散。山东省滨州畜牧兽医研究院禽病研究团队历经7年攻关,成功将CRISPR/Cas基因检测技术应用于禽病病原体的快速诊断,2小时内,就能从鸡群中精准揪出入侵病毒,为家禽养殖筑起一道科技“防护网”。日前,该团队完成的“中英禽病检测与防控技术联合研发”项目,获评2025年度滨州市科技青年创新成果。这项中英两国禽病科研人员合作研究的成果,不仅实现了检测技术的迭代升级,更在国际学术舞台上发出了响亮的“滨州声音”。

>>>病毒“隐形杀手”,年损超百亿的养殖业之痛

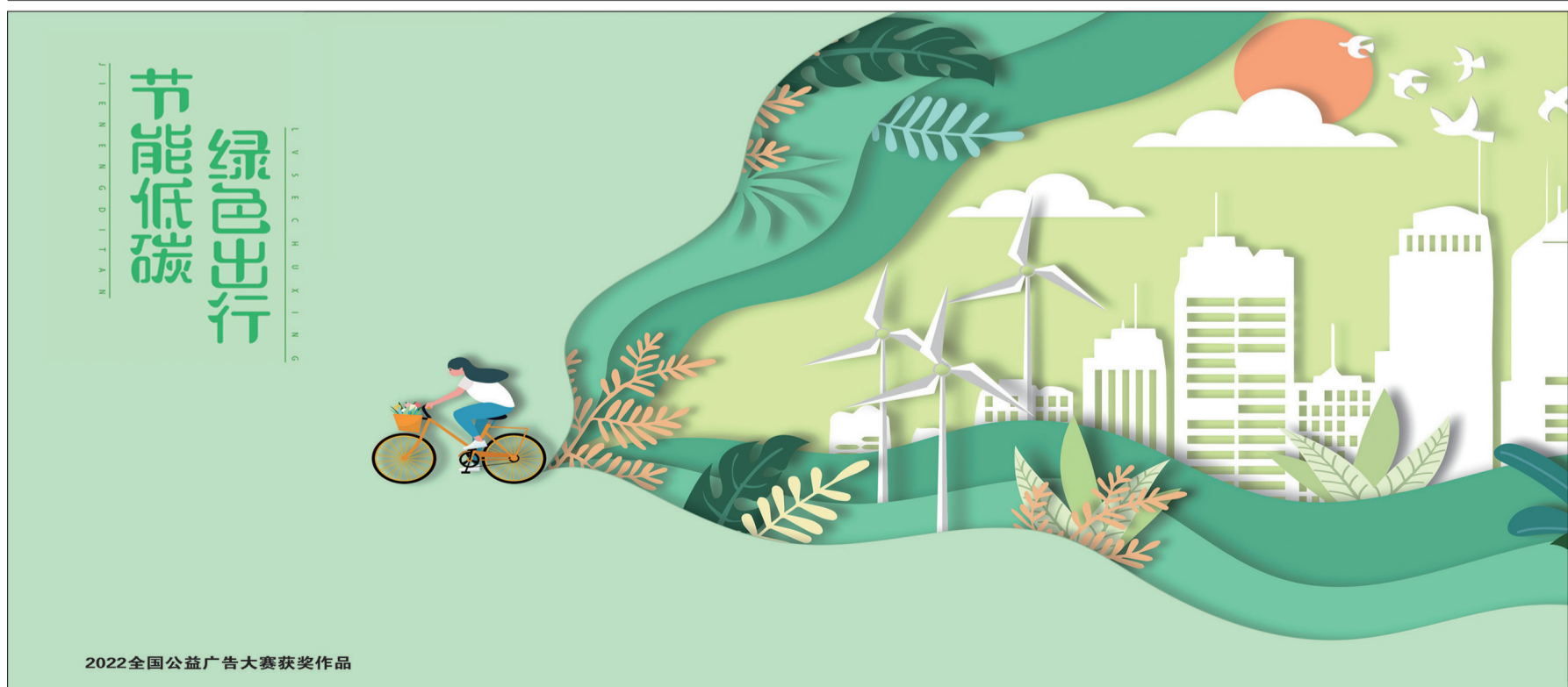
我国是世界第一大家禽生产国。国家统计局数据显示,2025年,全国家禽出栏183.2亿只。然而,禽白血病毒、鸡传染性贫血病毒等免疫抑制性病原,每年给养殖业造成的经济损失超过100亿元。这些病毒的狡猾之处在于“潜伏”。它们不一定直接致死,却让鸡群免疫力下降,变得“弱不禁风”——其它病原体乘虚而入,感染症状不典型,诊断难度大增。更令人头疼的是,多种病毒常常混合感染,临床剖检难以区分,只能依靠实验室检测。然而,传统检测方法各有短板。病毒分离需1周,PCR检测需半天,且依赖专业设备和人员,基层养殖场难以推广应用。如何让检测技术走出实验室、直达田间地头,成为亟待破解的行业难题。项目团队将目光投向了被誉为“基因剪刀”的CRISPR技术。但与以往用于基因编辑不同,他们开发的是其“附带切割”的另类本领——让这把剪刀变成一台高度灵敏的病毒探测器。

>>>“基因剪刀”的新使命,2小时快速“破案”

这项技术的核心逻辑清晰而精巧。首先在37℃恒温下对病毒核酸进行RPA扩增,把目标“复印”成足够多的副本;然后由特制的crRNA锁定病毒片段,引导Cas13a/Cas12a蛋白发起靶标切割,同时激活了Cas蛋白的“附带切割”功能,将体系中的报告探针一并切断。最后配合侧流层析试纸条,观察检测线是否有阳性条带,结果一目了然。整个流程无需复杂设备,只需提供37℃的恒温条件,核酸提取15分钟,RPA扩增20分钟,CRISPR反应60分钟,总耗时控制在2小时内,较传统方法大幅缩短。三大突破让病毒无处遁形。灵敏度跃升。团队引入RPA等温扩增技术,筛选出分别能特异性扩增多种禽免疫抑制病毒的特异性引物,使检测灵敏度大幅提升,为50copies/μL,比普通PCR提升近20倍。精准识别。针对禽白血病毒(ALV)的A/B/J/K亚群毒株及鸡传染性贫血病毒(CIAV),团队分别设计了特异性crRNA,实现了不同病毒及亚型的精准鉴别诊断,如同为每种病毒制作了独一无二的“身份证”。结果可视化。配合侧流层析试纸条,检测结果肉眼可见,无需专业判读,基层养殖人员也能轻松上手。目前,该研究已发表多篇学术论文,其技术路线被国内同行在《Viruses》《中国兽医学报》等期刊上引用参考,crRNA设计原则也被后续研究者广泛采用。

>>>从实验室到养殖场,写在田野上的“技术答卷”

技术的价值,最终要在线接受检验。项目执行期间,禽病研究团队累计开展疫病检测与技术服务工作300余次,完成抗原抗体检测2000余份,分离鉴定家禽病原微生物100余株,系统掌握了滨州及周边地区家禽疫病的流行情况。同时,培训行业技术人员500余人次,发放技术资料1000余份,将团队的禽病防控成果送到了养殖户家门口。2020年,该项目通过山东省科技厅验收,被专家组评为优秀。依托该项目,山东省滨州畜牧兽医研究院与英国Pirbright研究所进一步深化科研合作,与国内其他4家科研机构共同申报并获批国家重点研发计划项目“中英禽病防控技术创新联合实验室”。联合实验室通过共建合作网络,举办国际会议等方式推动中英科研人员交流合作,惠及中方14家科研院校数百名科研人员,形成了共建共享共赢共荣的可喜局面,对于全面推进中英家禽疫病研究与防控工作具有重要意义。当前,我国正加快推动畜牧业高质量发展。从实验室的无数次试验,到养殖场的每一次检测,滨州禽病科研团队用7年光阴,把论文写在田野上,把成果刻进鸡舍里。这套基于CRISPR/Cas的快速检测方案,正以科技之名守护家禽健康,为筑牢国家生物安全屏障贡献着“滨州力量”。



2022全国公益广告大赛获奖作品